

На правах рукописи

ХОРИНА ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА

**ЭРОЗИОННАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ
ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Специальность 25.00.36 – Геоэкология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
кандидата географических наук

Казань – 2013

Работа выполнена на кафедре географии и землеустройства «Брянского государственного университета им. академика И. Г. Петровского»

Научные руководители:

доктор географических наук, профессор Г. В. Бастраков

доктор географических наук, профессор О. П. Ермолаев

Официальные оппоненты:

доктор географических наук, доцент Казанского (Приволжского) федерального университета В. В. Сироткин

кандидат географических наук, старший научный сотрудник НИЛ ЭПиРП им. Н. И. Маккавеева географического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова Н. Н. Иванова

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Курский государственный университет»

Защита диссертации состоится 19 декабря 2013 г. в 13.00 часов на заседании диссертационного совета Д. 212.081.20 по специальности 25.00.36 - Геоэкология в Казанском (Приволжском) федеральном университете по адресу: 420008, г. Казань, ул. Кремлёвская, 18, корп. 2, 14 этаж, аудитория 1413.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке им. Лобачевского Казанского (Приволжского) федерального университета.

Автореферат разослан «_____» _____ 2013 г.

Отзывы на автореферат (в двух экземплярах, заверенных печатью) просим направлять по адресу: 420008, г. Казань, ул. Кремлёвская, 18.

Учёный секретарь

диссертационного совета Д 212.081.20

кандидат географических наук, доцент

Ю. Г. Хабутдинов

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Эрозия почв – основная причина деградации почвенного покрова на Земле. Не является исключением и Брянская область. Геоморфологические, почвенные, климатические условия способствуют развитию здесь процессов эрозии на значительных площадях. Согласно Долгосрочной целевой программе «Повышение плодородия почв Брянской области» (2011–2015 годы) из 1152,6 тыс. га пахотных земель (по состоянию на 01. 01. 2009 г.) эрозионноопасными является 394,4 тыс. га (34,2 %), в т. ч. эродированными 111 тыс. га (9,6 %). Пашня области нуждается в повышении качественного состояния, в том числе за счёт проведения противоэрозионных мероприятий.

Почвозащитное землеустройство в области до настоящего времени основывалось главным образом на данных о площади эродированных почв. Однако существующая методика выделения смытых почв по морфологическим признакам во многих случаях не позволяла отразить истинное состояние смытости почвенного покрова (Заславский, 1975). Помимо этого в эродированности почв запечатлено развитие процессов смыва за весь период хозяйственного освоения (Литвин, 2002). Между тем надёжное эколого-экономическое обоснование противоэрозионных и природоохранных мероприятий, перевод их проектирования на расчётную основу нуждается в объективной оценке современной интенсивности эрозии.

В этой связи для Брянской области актуальным является проведение эрозионного районирования с использованием современных количественных моделей эрозии, к числу которых в частности относится разработанная Г. В. Бастраковым методика анализа эрозионной устойчивости. Данная модель является одной из наиболее разработанных и доведённых до стадии практического применения (Литвин, 2002). Между тем при проведении эрозионного районирования крупного региона до настоящего времени она не применялась.

Цель исследования – количественная оценка и территориальный анализ эрозионной устойчивости пахотных земель Брянской области.

Задачи исследования:

1. Количественная оценка и картографирование факторов эрозионной устойчивости пахотных земель Брянской области.
2. Расчёт и картографирование эрозионной устойчивости пахотных земель региона исследования, выявление географических особенностей её распределения.
3. Сравнительный анализ пространственного распределения эродированных почв и эрозионной устойчивости пахотных земель Брянской области.

4. Предложения по применению результатов исследования для обоснования почвозащитного землеустройства и земледелия.

Объект исследования - пахотные земли Брянской области.

Предмет исследования – эрозионная устойчивость пахотных земель.

Теоретическая и методологическая база исследования

Исследование базируется на теории эрозионной устойчивости, разработанной Г. В. Бастраковым и созданной на её основе полуэмпирической математической модели эрозии (Бастраков, 1983, 1986, 1994). Помимо этого при написании работы привлекались разработки Ц. Е. Мирцхулавы, М. С. Кузнецова, Г. П. Сурмача, В. Д. Иванова, Г. И. Швебса, Г. А. Ларионова и др. (Мирцхулава, 1970; Сурмач, 1979; Иванов, 1986; Швебс, 1974; Ларионов, 1993).

Исходные материалы и методы исследования

При выполнении исследования использовались статистические и картографические материалы государственного фонда землеустроительных данных, предоставленные ОАО «Брянскземпроект»: проекты внутрихозяйственного землеустройства в масштабе 1:10000 и отчёты к ним; отчёты почвенного обследования хозяйств; системы землеустройства и земледелия; Генеральная схема противоэрозионных мероприятий Брянской области; схемы размещения хозяйств по административным районам Брянской области.

В ходе исследования также анализировались данные Государственных (национальных) докладов о состоянии и использовании земель в Российской Федерации, материалы сельскохозяйственной переписи 2006 г., данные учёта земель, предоставленные Управлением «Роснедвижимости» по Брянской области и другие источники.

Личный вклад автора

Автором проведён сбор и составлена база первичных данных, осуществлён расчёт и картографирование эрозионной устойчивости пахотных земель Брянской области и её факторов, произведён анализ их пространственного распределения.

Научная новизна работы

В работе решена важная для геоэкологии задача - количественная оценка и территориальный анализ эрозионной устойчивости пахотных земель Брянской области и её факторов. Впервые разработанная Г. В. Бастраковым методика анализа эрозионной устойчивости апробирована в целях среднемасштабного эрозионного картографирования для крупного региона России. Проведён сравнительный анализ пространственного распределения эродированных почв и эрозионной устойчивости пахотных земель Брянской области. Предложено ранжирование пахотных земель области по приоритету внедрения почвозащитного землеустройства и крупномасштабного почвенного обследования.

Защищаемые положения:

1. Картосхемы эрозионной устойчивости пахотных земель Брянской области и её факторов.
2. Эрозионно-неустойчивыми являются около 25 % пахотных земель области. Их территориальное размещение на представленной картосхеме обусловлено как природными факторами, так и спецификой хозяйственного освоения территории.
3. Между эрозионной устойчивостью и эродированностью пахотных земель региона исследования наблюдается неоднозначная связь, обусловленная сочетанием природных факторов и историей сельскохозяйственного освоения.
4. Составленная картосхема эрозионной устойчивости представляет собой количественную основу для установления очерёдности внедрения почвозащитного землеустройства и проведения крупномасштабного обследования эрозионной устойчивости.

Апробация работы

Основные результаты работы докладывались на пленарных совещаниях Межвузовского научно-координационного совета по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов (Новочеркасск, 2007; Барнаул, 2009; Астрахань, 2010), Международной научно-практической конференции «Географические проблемы сбалансированного развития регионов» (Брянск, 2007), Всероссийской научной конференции с международным участием «Окружающая среда и устойчивое развитие регионов: новые методы и технологии исследований» (Казань, 2009), Международной научно-практической интернет-конференции «Пути решения проблем рационального использования земельных ресурсов и сохранения почвенного покрова» (Брянск, 2010), Международной научно-практической конференции «Экологическая безопасность региона» (Брянск, 2011), Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных «Творческое наследие В. В. Докучаева и современность» (Смоленск, 2011), областном конкурсе на лучшую научную работу молодых учёных и аспирантов вузов Брянской области «Современные научные достижения. Брянск-2012» (работа отмечена дипломом второй степени в номинации «География и геология»).

Практическая значимость

Результаты исследования могут быть использованы административными, проектными организациям и сельскохозяйственными предприятиями при реализации задач защиты почв от эрозии.

Созданная схема районирования эрозионной устойчивости пахотных земель может представлять основу новой генеральной схемы противозерозионных мероприятий Брянской области, в частности обоснования их общей направленности, размещения, определе-

ния в укрупнённых показателях объёмов и стоимости, установления порайонной и похозяйственной очередности проведения почвозащитных работ и выделения средств на эти цели.

Результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс кафедр «Экологии и рационального природопользования», «Географии и землеустройства» ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского». Результаты научного исследования использовались при выполнении внутреннего гранта ФГБОУ ВПО БГУ «Зависимость спектральных, физико-механических и физико-химических свойств почв разных таксономических групп в агроландшафтах Брянской области» (2012). Картограмма сопротивления размыву пахотных почв Брянской области использована при написании учебно-методического пособия «Экологический мониторинг почв» (Бастраков, Долганова, 2009). Пособие выполнено по внутривузовскому гранту (2009).

Публикация результатов

По теме диссертации опубликовано 12 научных работ в форме статей и тезисов докладов, в том числе три статьи – в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Объём и структура работы

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Содержательная часть работы изложена на 110 страницах текста, иллюстрирована 20 рисунками и включает 20 таблиц. Список литературы включает 147 источников, из них на иностранных языках - 14.

Благодарности

Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю д.г.н., профессору Г. В. Бастракову за определение направления исследования и помощь в его проведении, доценту Г. В. Лобанову за ценные замечания и консультирование по отдельным вопросам, директору ОАО «Брянскземпроект» В. Г. Чернявскому и зам. руководителя Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестра) по Брянской области Н. Е. Комогорову за предоставление фондовых материалов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Методы количественной оценки эрозии почв и история картографирования эрозионных процессов в Брянской области

Наиболее объективной на сегодняшний день является оценка пространственного распределения современной эрозии почв с использованием математических моделей эрозии. Их число в настоящее время достигает нескольких десятков (Литвин, 2002). В зависимости от степени физической обоснованности они подразделяются на физические, эм-

пирические и полуэмпирические. В главе приводится краткое описание наиболее разработанных, доведённых до стадии практического использования отечественных моделей, к числу которых относится созданная на базе теории эрозионной устойчивости полуэмпирическая модель Г. В. Бастракова.

Почвозащитное землеустройство в Брянской области до настоящего времени основывалось преимущественно на количественном учёте смытых почв. Основные работы по изучению эрозии в области проводились сотрудниками Брянского отделения института «Центргипрозем». По материалам крупномасштабных почвенно-эрозионных съёмок ими составлена схема эрозионного районирования, включавшая семь районов, для каждого из которых обоснован состав комплекса противоэрозионных мероприятий (Генеральная схема, 1974).

Методы картографирования эрозионноопасных земель, основанные на учете степени смытости почв по материалам почвенного картографирования, не обеспечивают объективного учета факторов эрозии, определяющих интенсивность современной эрозии (Иванов, Кузнецова, 2003). Более объективная оценка современной интенсивности эрозии почв возможна при использовании математических моделей. Созданные на их основе мелко-масштабные (среднемасштабные) карты эрозионноопасных земель, способны выполнять функцию схем эрозионного районирования.

Математические модели эрозии почв дают возможность районировать территорию не только по факторным характеристикам эрозионных процессов, но и по территориальной специфике свойств самого географического явления – современной эрозии почв, выражаемого через некоторый интегральный показатель (Литвин, 2002). Одним из таких показателей, в частности, является эрозионная устойчивость.

Глава 2. Представление об эрозионной устойчивости пахотных земель и методика её определения

Эрозионная устойчивость - это способность склоновых земель противостоять эрозионным деформациям, в частности сохранять форму и пространственное положение составляющих элементов. Эрозионная устойчивость отражает сопротивление размыву почв и горных пород в зависимости от комплекса конкретных условий: интенсивности стока, крутизны склонов, степени покрытия поверхности растительностью и т. д. *Сопротивление размыву* – это способность, почв, горных пород или искусственных материалов оказывать сопротивление силовому воздействию движущейся воды (Бастраков, 2009).

Таким образом, эрозионная устойчивость представляет собой функцию, включающую весь комплекс факторов склоновой эрозии. Её значение в расчёте на плоскостную

эрозию пахотных земель, находящихся в состоянии чистого пара, определяется критериальным выражением [Бастраков, 1994]:

$$P = R / \rho g h (\sin \alpha)^m S_y \lambda, \quad (1)$$

где P – эрозионная устойчивость (безразмерная величина); R – сопротивление почв размыву, в ньютонах; ρ – плотность воды (1000 кг/м^3); g – ускорение силы тяжести ($9,8 \text{ м/с}^2$); h – среднегодовой слой активного поверхностного склонового стока, м; α – крутизна поверхности, в градусах; m – показатель степени, зависящий от сопротивления почвы размыву; S_y – условная площадь водосбора, м^2 ; λ – коэффициент, учитывающий влияние на эрозионную устойчивость экспозиции склона.

В отношении почв критерий эрозионной устойчивости является своего рода показателем баланса, отражающим прирост или сохранение слоя почвы ($P > P_{кр}$) за счёт почвообразовательного процесса и уменьшение мощности почвы ($P < P_{кр}$) [Бастраков, 1983].

Для картографирования (районирования) эрозионной устойчивости пахотных земель Брянской области вычислены средневзвешенные значения данного показателя для каждого хозяйства области. Значения всех исходных величин также являлись средневзвешенными по площади пашни каждого хозяйства. Необходимый статистический и картографический материал для получения исходных данных был предоставлен ОАО «Брянск-земпроект».

Определение сопротивления почв размыву (R) производилось математическим методом по системе эмпирических уравнений, характеризующих зависимость R от механического состава и содержания гумуса в почве (Демихов, 2001). Используя в вышеуказанных уравнениях данные отчётов почвенного обследования хозяйств о содержании гумуса и определённых фракций гранулометрического состава, были получены значения сопротивления размыву для 2895 почвенных образцов, в достаточно полной мере охватывающих разнообразие почвенного покрова пахотных земель области. Определённые в результате статистического анализа средние значения R почвенных разрядов а также данные о занимаемых ими площадях позволили рассчитать средневзвешенные по площади значения сопротивления размыву пахотных почв в границах каждого хозяйства.

Для определения величины среднегодового слоя активного поверхностного склонового стока (h) Г. В. Бастраковым ранее использовались региональные сведения о слое воды в снеге, интенсивности снеготаяния и о слое ливневых осадков, полученные сотрудниками Института географии АН под руководством С. И. Сильвестрова (Районирование..., 1965). Величина (h) в опубликованных научных и методических материалах задана таблично для всех климатических районов бывшего СССР в зависимости от пяти категорий впитывания почв (Бастраков, 1983, 1994).

Средневзвешенные категории впитывания пахотных почв каждого хозяйства Брянской области определялись согласно классификации почв по категориям впитывания (Бастраков, 1994) и статистическим данным о площадях почвенных разновидностей.

Для определения средневзвешенной крутизны поверхности пашни (α) использовались данные отчётов к проектам внутрихозяйственного землеустройства о распределении склонов пашни по крутизне.

Величина степени m при уклоне определялась по таблице зависимости её от сопротивления размыву, составленной Г. В. Бастраковым в результате физического моделирования (Бастраков, 1994).

Величина S_y (условная площадь водосбора) на основании результатов физического моделирования приблизительно определяется по формуле (Бастраков, 1994):

$$S_y = (250/C)^{0.4}, \quad (2)$$

где C – густота полного горизонтального расчленения пашни, учитывающая все эрозионные формы, которые фиксируются горизонталями крупномасштабных карт (км^{-1}).

Определение величины C производилось картометрическим способом по проектам внутрихозяйственного землеустройства с топографической основой масштаба 1:10000.

Коэффициент λ , учитывающий влияние экспозиции склона на относительно равнинной территории Брянской области оказывает слабое влияние на значения эрозионной устойчивости и рассчитывался только для хозяйств, имеющих средневзвешенную крутизну поверхности пахотных земель более 2° . Для его расчёта использовались данные об экспозиции пахотных склонов, приводимые в системах землеустройства и земледелия хозяйств Брянской области.

Глава 3. Природные условия и факторы эрозионной устойчивости пахотных земель района исследования

В главе представлена краткая характеристика физико-географических условий региона исследования, даётся количественный и территориальный анализ важнейших факторов эрозионной устойчивости пахотных земель.

Важнейшим элементом функции рельефа в уравнении эрозионной устойчивости является крутизна поверхности. Рассчитанные по хозяйствам средневзвешенные значения крутизны поверхности пахотных земель сравнительно невелики и не превышают 3° . Однако пороговая величина крутизны, при которой начинается эрозия, может быть весьма различной, что зависит от других сопутствующих факторов. Вычисленные для хозяйств средневзвешенные значения пороговой крутизны варьируют от $0,8^\circ$ до 2° . В целом для пашни области оно составляет чуть более 1° . Склоны крутизной свыше 1° согласно дан-

ным, предоставленным ОАО «Брянскземпроект», составляют около 30% площади пашни. В связи с выборочностью сельскохозяйственного освоения пахотные земли со средневзвешенной крутизной более 1° располагаются не только на возвышенных территориях (западный склон Среднерусской возвышенности, возвышенные правобережья р. Десны и Судости), но и на территории низменных равнин (рис. 1). Высокая заболоченность обусловила здесь расположение пахотных земель на наиболее возвышенных дренированных территориях.

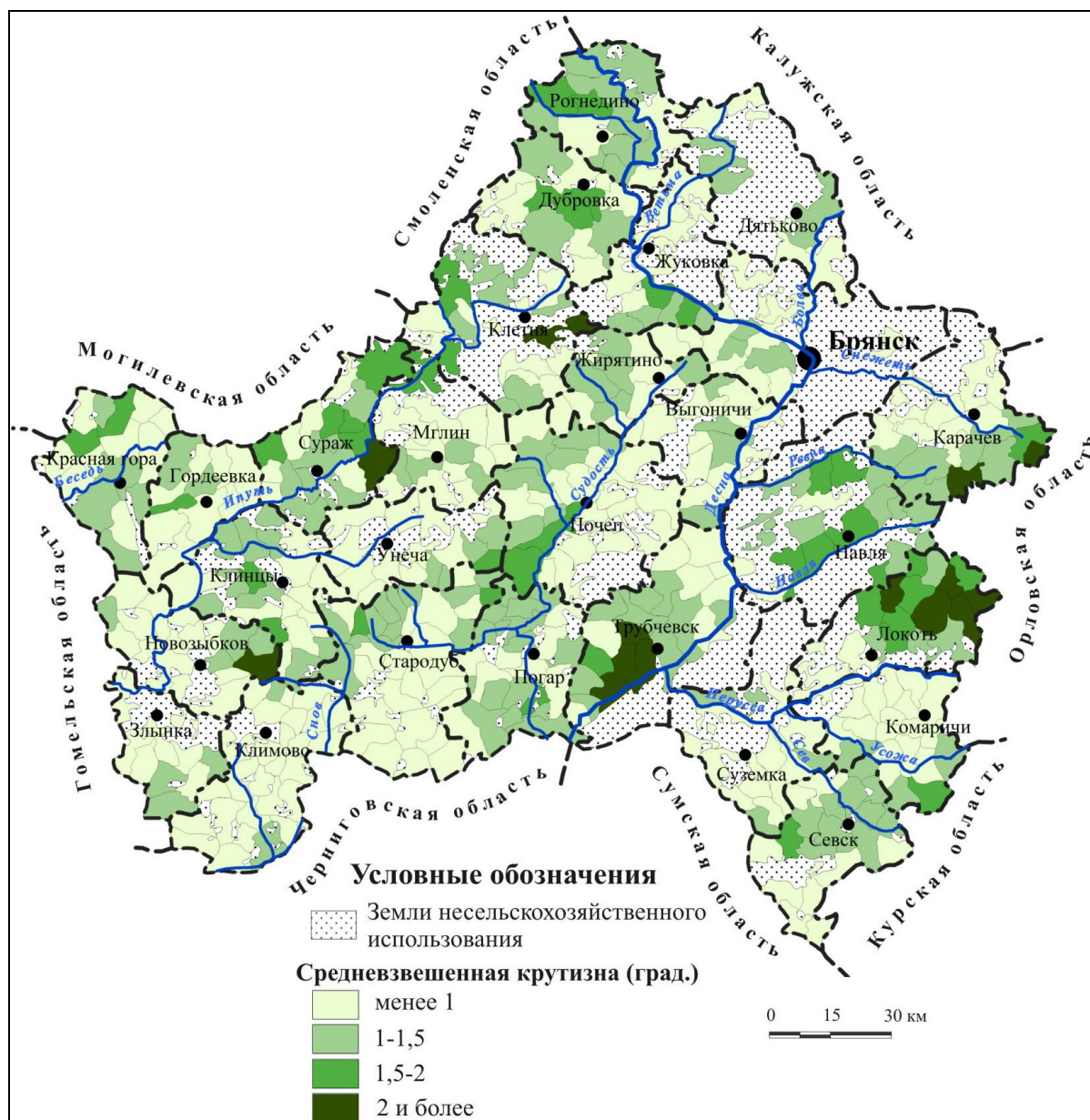


Рис. 1 Средневзвешенная крутизна пахотных склонов Брянской области

Значения густоты эрозионного расчленения пашни (C), показателя для расчёта средневзвешенной по площади длины склона (L) и условной площади водосбора (S_y) в уравнении эрозионной устойчивости, на территории области варьируют от 0,3 до 4,0 км/км².

Густота расчленения пашни на низменных равнинных территориях области как правило не превышает $1,0 \text{ км/км}^2$. Пахотные угодья с густотой эрозионного расчленения более $1,0 \text{ км/км}^2$ характерны преимущественно для возвышенных территорий области (рис. 2).

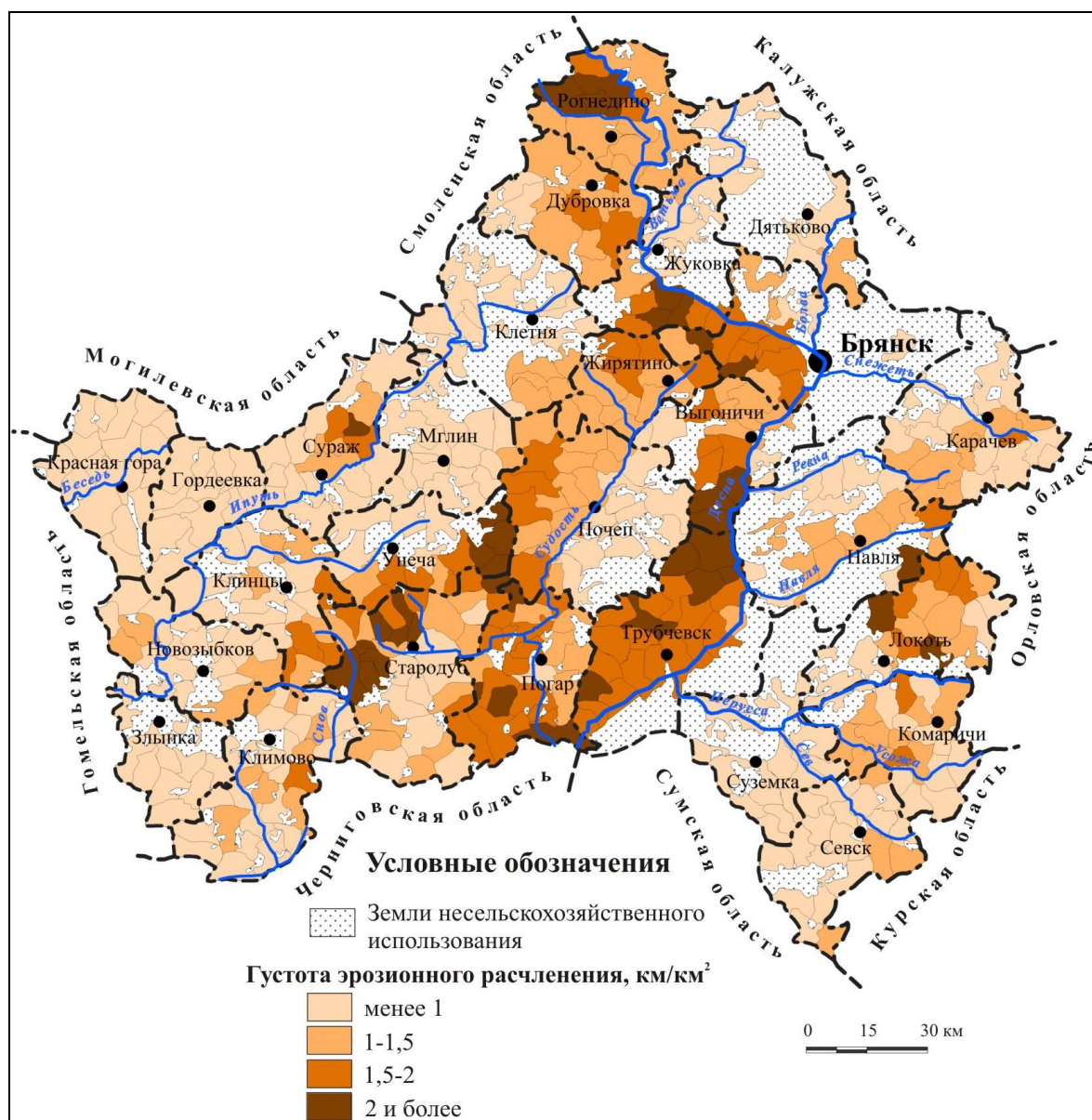


Рис. 2 Густота эрозионного расчленения пахотных земель Брянской области

В пределах последних зачастую наблюдается обратная зависимость густоты эрозионных форм пашни (представленных преимущественно ложбинами) от густоты овражно-балочных форм, характерных для других видов угодий, и глубины местных базисов эрозии.

Проведённый статистический анализ значений сопротивления размыву 2895 почвенных образцов свидетельствует о значительной изменчивости признака, особенно для дерново-подзолистых почв. Однако, подсчитанные до уровня разрядов средние значения

R подчиняются установленным ранее закономерностям (Бастраков, 1986; Демихов, 2001; Золотов, 2003). Наблюдается, в частности, увеличение средних значений сопротивления размыву в зональном ряду: дерново-среднеподзолистые - дерново-слабоподзолистые - светло-серые лесные - серые лесные - тёмно-серые лесные; а также по градиентам механического состава от песчаных почв к суглинистым.

Средневзвешенные по площади пашни значения R варьируют в области от 9,2 до 31,8 Н. Средневзвешенные значения R менее 20 Н (около 36 % площади пахотных почв) свойственны преимущественно дерново-подзолистым песчаным и супесчаным почвам; от 20 до 25 Н (30 % площади) – дерново-подзолистым легкосуглинистым и частично серым лесным (рис. 3).

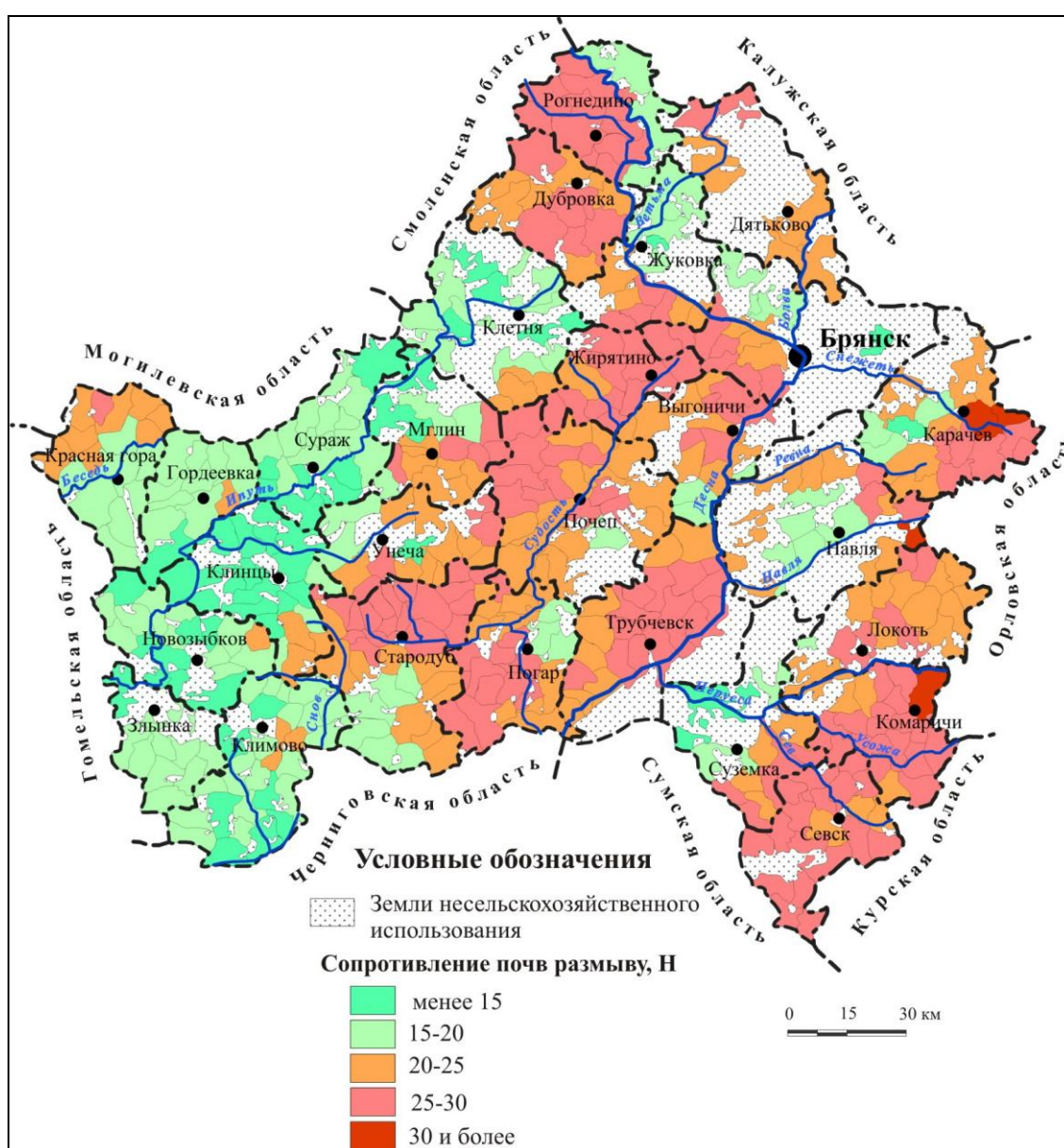


Рис. 3 Сопротивление размыву пахотных почв Брянской области

Большинство хозяйств со значениями R выше 25 Н (34 % площади) большей частью приурочены к ареалам распространения серых лесных почв. Исключение составляют хозяйства Дубровского и Рогнединского районов, расположенные на правом берегу Десны. Здесь распространены дерново-подзолистые легкосуглинистые почвы на лёссовидных и покровных суглинках, которые по сравнению с супесчаными разновидностями обладают более высокими значениями R .

Рассчитанные средневзвешенные категории впитывания пахотных земель хозяйств области варьируют от 3 до 5 (рис. 4).

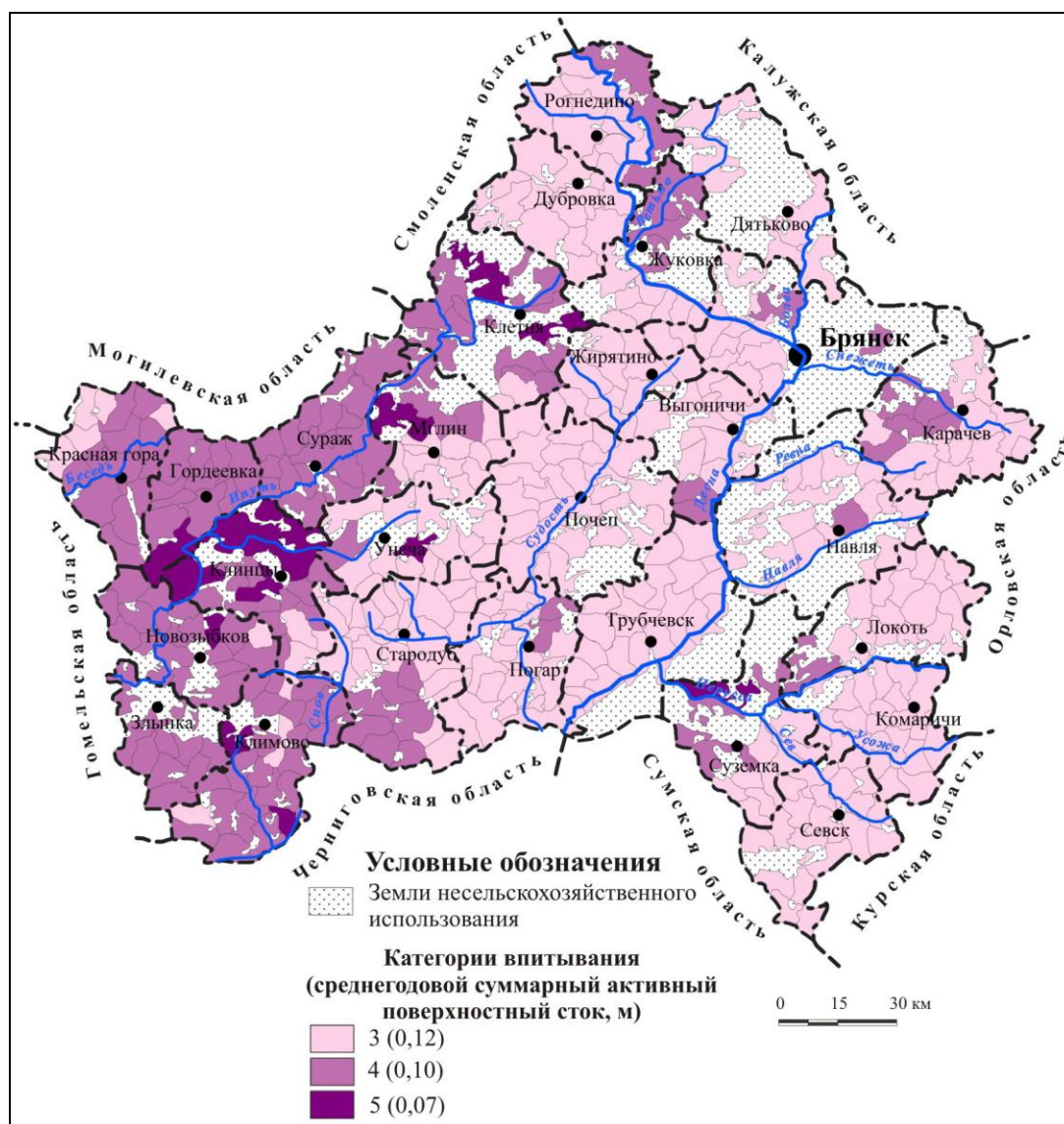


Рис. 4 Категории впитывания пахотных почв Брянской области

Преимущественно суглинистый механический состав и третья категория впитывания характерны для большей части пахотных территорий (65%). Почти вдвое меньшую площадь (31%) занимают пахотные земли с 4 категорией впитывания, свойственной су-

песчаным почвам. Всего лишь 4 % пашни обладают 5 категорией, присущей песчаным почвам.

Механический состав и соответственно категория впитывания почв определяются почвообразующими породами. Территории пашни с категорией впитывания 4 и 5 сложены преимущественно водно-ледниковыми отложениями песчаного и супесчаного состава. Суглинистый механический состав и 3 категория впитывания характерны для почв, формирующихся на породах с более высоким содержанием тонких фракций (моренах, покровных и лёссовидных суглинках, элювии коренных пород).

Глава 4. Количественная оценка и территориальный анализ эрозионной устойчивости пахотных земель

Вычисленные средневзвешенные значения эрозионной устойчивости пахотных земель в области варьируют от 0,1 до 1,7. Минимальные значения P (0,10-0,11) отмечаются в клх. «Мечты Ильича» (ТОО «Колос»), клх. им. «Кирова» (ТОО им Кирова) Брасовского района. Данные хозяйства располагаются на западных отрогах Среднерусской возвышенности, являющихся наиболее возвышенными участками области. Максимальные значения эрозионной устойчивости пахотных склонов (более 1,5) отмечаются в свх. «Уручье» Выгоничского района, занимающих промежуточный относительно пониженный участок между Трубчевской и Брянской возвышенностями, в свх. «Алёновский» Унечского района.

Неустойчивые к эрозии пахотные земли со средневзвешенными значениями P менее порогового значения 0,3 составляют около 25% пахотных угодий области (приблизительно 315 тыс. га), в т. ч. со значениями от 0,3 до 0,2 – 17 % (около 215 тыс. га), менее 0,2 – 8% (около 100 тыс. га) (рис. 5).

Неустойчивые к эрозии пахотные земли сконцентрированы большей частью в восточной и юго-восточной частях области на западных отрогах Среднерусской возвышенности, а также на возвышенных правобережьях Десны и Судости, особенно в пределах Трубчевского ополья. На остальной низменной территории области картина размещения неустойчивой к эрозии пашни имеет пёстрый мелкоочаговый характер, обусловленный выборочностью сельскохозяйственного освоения.

Анализ распределения эрозионнонеустойчивых пахотных земель по административным районам области показал, что лишь в трёх из них - Климовском, Унечском и Дятьковском – отсутствуют хозяйства со средневзвешенным значением P пашни менее 0,3.

Суммарный годовой смыв почвы (в условиях чистого пара), рассчитанный по формуле, полученной Г. В. Бахраховым и уточнённой автором (3), для пахотных земель Брянской области составил приблизительно 3-3,5 т/га в год.

Данное значение несколько ниже, полученного для обрабатываемых земель Брянской области в НИЛЭПиРП МГУ – 3 т/га в год (Литвин, 2002). Предположительно, наиболее весомой причиной расхождения оценок является разномасштабность схем эрозионного районирования, по которым они производились.

Полученные в результате анализа эрозионной устойчивости значения среднегодовой интенсивности талого смыва в Брянской области удовлетворительно соотносятся с результатами исследования смыва при снеготаянии на территории центра и юга Русской равнины, проведённого Е. П. Чернышевым (Чернышев, Иванова, 1993). На составленной им по данным стационарных исследований схеме смыва почвы на пахотных склонах в весенний период значения смыва для Брянской области уменьшаются с севера на юг от 1,5 до 0,5 т/га в год.

Обширные исследования талого смыва, проведённые В. П. Лидовым, также свидетельствуют, что смыв в зоне дерново-подзолистых почв на обрабатываемых склонах крутизной 1–2,5° не превышает 0,7 м³/га (Лидов, 1981).

С целью сравнения рассчитанной эрозионной устойчивости пахотных земель Брянской области с их фактической эродированностью по фондовым материалам была составлена картосхема распространения смытых почв на пашне (рис. 6).

Взаимосвязь двух показателей отмечается на территориях староосвоенных ландшафтов области (ополей, предополей и эрозионно-денудационных ландшафтов). Коэффициент их корреляции здесь составляет – 0,5. Однако для Брянского, частично Почепского ополей характерно наличие эродированных почв на пахотных землях со значениями эрозионной устойчивости, выше критического, т. е. практически не обладающих явными природными предпосылками к возникновению смыва. Формирование смытых почв здесь вероятно объясняется давним и интенсивным земледельческим использованием. Отмечено также, что наиболее эрозионноопасные пахотные земли западных отрогов Среднерусской возвышенности по распространению эродированных почв сравнимы с пашней ополей, что вероятно также обусловлено историей сельскохозяйственного освоения.

Значительные площади пашни с низкими средневзвешенными значениями эрозионной устойчивости выявлены на территории полесских и предполесских ландшафтов. Однако в силу недавней сельскохозяйственной освоенности они, в отличие от территорий ополей и эрозионно-денудационных равнин, характеризуются слабым распространением или отсутствием эродированных пахотных земель. В связи с этим статистическая связь значений эрозионной устойчивости пахотных земель и их относительной эродированности на данных территориях характеризуется низким коэффициентом корреляции – 0,21.

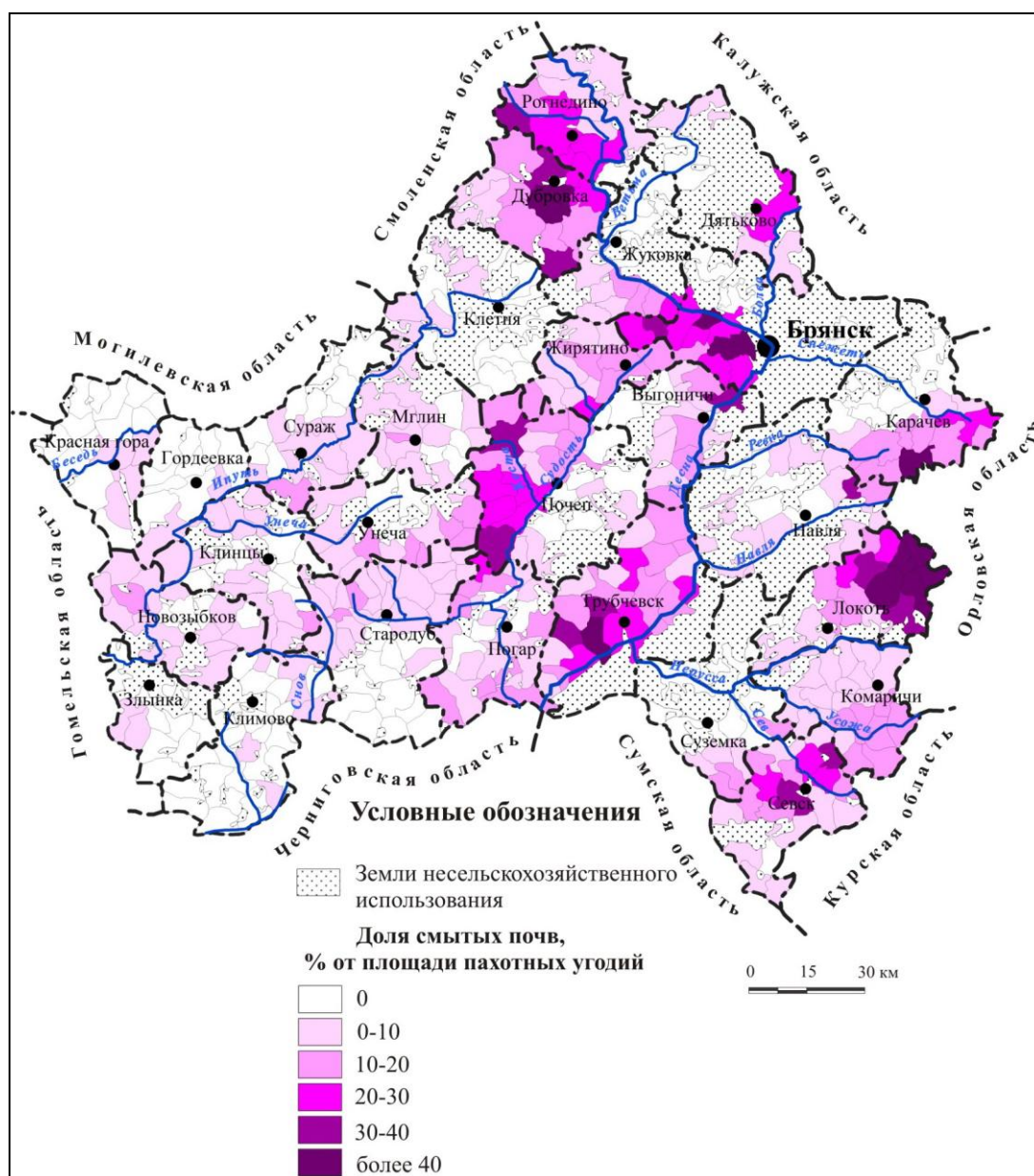


Рис. 6 Распространение смытых почв на пахотных угодьях Брянской области

Глава 5. Обоснование почвозащитных мероприятий на основе результатов картирования эрозионной устойчивости

Проводимое в недавнем прошлом институтами системы Гипрозем проектирование противоэрозионных мероприятий имело ряд недостатков, в т. ч. отсутствие единой теоретической основы, схематичный и количественно необоснованный набор противоэрозионных мероприятий (Иванов, Кузнецова, 2003).

Перевод проектирования на количественную основу возможен при наличии разномасштабных карт эрозионной устойчивости, обеспечивающих преемственность оценок на различных стадиях проектных работ. Составленная картосхема эрозионной устойчивости пахотных земель (рис. 5) позволяет не только более объективно подойти к сравнительной

оценке интенсивности эрозии на различных территориях, но и определить степень их потребности во внедрении почвозащитного землеустройства и крупномасштабной оценке эрозионной устойчивости (табл. 1).

Таблица 1 – Очерёдность проведения противоэрозионных мелиораций пахотных земель Брянской области с различной средневзвешенной эрозионной устойчивостью

Категория, средневзвешенное значение эрозионной устойчивости	Средневзвешенная интенсивность смыва, т/га в год	Очерёдность мелиорации
II (подвержены слабой эрозии), в т. ч. менее 0,2 0,2-0,3	более 8,7 3,1 – 8,7	I II
I (не подвержены явной эрозии) 0,3 и более	менее 3,1	III

Полученная среднемасштабная карта отражает эрозионную устойчивость, осреднённую по обширным ареалам (площади пашни в пределах хозяйств), внутри которых данный показатель также чрезвычайно дифференцирован. Задачи по планированию и размещению почвозащитных мероприятий должны решаться с помощью крупномасштабных карт, на которых интенсивность эрозионных процессов, отображается дифференцированно по отдельным полям, склонам или отдельным участкам склонов.

Определённые в ходе проведённых исследований средние значения сопротивления почв размыву дают возможность дальнейшего массового крупномасштабного картографирования эрозионной устойчивости в исследуемом регионе без проведения дополнительных полевых исследований.

Методика составления карт эрозионной устойчивости крупного масштаба, а также расчёта на их основе комплекса почвозащитных мероприятий (от организационно-хозяйственных и агротехнических до гидротехнических) подробно изложены в ряде научных и методических изданий (Бастраков, 1994, 2005, 2009). Имеется возможность автоматизированного экспресс-обоснования состава данного комплекса для слабо- и среднеэрозионноопасных земель, благодаря составленной А. И. Золотовым компьютерной опытной программе «Росхва» (Золотов, 2003).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Впервые для всего субъекта Российской Федерации проведён территориальный анализ эрозионной устойчивости пахотных земель и определяющих её факторов.
2. Картограмма эрозионной устойчивости пахотных земель позволяет дать объективную оценку их эрозионного потенциала.

3. В Брянской области неустойчивыми к эрозии являются около 25 % пахотных земель. Территории со средневзвешенным значением эрозионной устойчивости пахотных земель ниже критического (0,3) имеются во всех административных районах области, за исключением Климовского, Унечского, Дятьковского.

4. Эрозионная устойчивость пахотных земель на представленной картосхеме определяется геоморфологическими, почвенными факторами, особенностями истории и специфики сельскохозяйственного освоения.

5. Сравнительный анализ рассчитанных по эрозионной устойчивости значений среднегодового смыва почвы в области с имеющимися ориентировочными оценками данного показателя выявил их удовлетворительную сходимость. При этом установлено, что уравнение зависимости интенсивности смыва от эрозионной устойчивости требует уточнения и дополнительных исследований для земель первой и второй категорий устойчивости (не подверженные явной эрозии; слабоэрозионноопасные).

6. Составленная по фондовым материалам картосхема смытых почв свидетельствует о значительном влиянии сроков сельскохозяйственного использования на формирование эродированных почв в регионе.

7. Сравнительный анализ картосхем эрозионной устойчивости и эродированности пахотных почв области позволяет сформулировать ряд выводов:

а) Трубчевское ополье характеризуется более низкими значениями эрозионной устойчивости пахотных земель по сравнению с другими опольями правобережий Десны и Судости и по данному показателю приближается к западным отрогам Средне-Русской возвышенности; высокая относительная эродированность Трубчевского ополья наряду с давностью освоения обусловлена морфометрическими особенностями территории;

б) для значительных территорий Брянского, частично Почепского ополей характерна высокая относительная эродированность пахотных земель на фоне повышенных значений эрозионной устойчивости, что обусловлено их длительным и интенсивным сельскохозяйственным использованием; для данных территорий характерен невысокий потенциал прироста эродированных почв;

в) наиболее опасные в отношении эрозии пахотные земли западных отрогов Средне-Русской возвышенности по распространению эродированных почв сравнимы с пашней ополей, что вероятно также обусловлено историей сельскохозяйственного освоения;

г) неустойчивые к эрозии пахотные земли выявлены на территориях полесских и предполесских ландшафтов, характеризующихся отсутствием или слабым распространением смытых почв.

8. Картограмма эрозионной устойчивости позволяет ранжировать пахотные земли по приоритету крупномасштабного почвенно-эрозионного картографирования и внедрения почвозащитного землеустройства (что немаловажно в условиях дефицита финансирования).

9. Рассчитанные средние значения сопротивления почв размыву дают возможность картографирования эрозионной устойчивости в исследуемом регионе без проведения дополнительных полевых исследований.

ПУБЛИКАЦИИ

Работы, опубликованные в журналах ВАК

1. Хорина Е. В. Территориальный анализ факторов эрозионной устойчивости пахотных земель на примере Брянской области / Региональные проблемы экологии. Москва: Издательский дом «Камертон». 2010. № 2. С. 100–104.
2. Хорина Е. В. Количественная оценка и территориальный анализ эрозионной устойчивости пахотных земель Брянской области / Вестник БГУ. Брянск: РИО БГУ. 2010. № 4. С. 250–254.
3. Хорина Е. В., Лобанов Г. В. Экологические аспекты эрозионной устойчивости пахотных земель Брянской области / Вестник Тамбовского университета. Сер. Естественные и технические науки. Тамбов. 2013. Т. 18. Вып. 2. С. 714–718.

Статьи в других изданиях и материалы научных конференций

4. Бастратов Г. В., Хорина Е. В. Эрозионные свойства пахотных земель центральных районов Брянской области / Двадцать второе пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов: доклады и сообщения. Новочеркасск. 2007. С. 91–92
5. Хорина Е. В. Географический анализ крутизны пахотных склонов Брянской области как важнейшего фактора их эрозионной устойчивости / Географические проблемы сбалансированного развития староосвоенных регионов: матер. межд. науч.-практич. конф. (Россия, г. Брянск, 25 – 27 октября, 2007 г). Брянск: РИО БГУ. 2007. С. 47–50.
6. Хорина Е. В., Бастратов Г. В. Статистический анализ сопротивления размыву пахотных почв Брянской области / Окружающая среда и устойчивое развитие регионов: новые методы и технологии исследований: труды Всерос. науч. конф. с межд. участием (Казань, 19–22 мая, 2009). Казань: Изд-во «Бриг». 2009. Т. 1. С. 233–237.
7. Хорина Е. В., Бастратов Г. В. Территориальная оценка эрозионных свойств пахотных почв Брянской области / Двадцать четвертое пленарное межвузовское координа-

- национное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов: доклады и сообщения. Барнаул. 2009.
8. Хорина Е. В., Бастраков Г. В. Густота эрозионного расчленения пахотных угодий Брянской области / Двадцать пятое пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов: доклады и сообщения. Астрахань. 2010. С. 216–218.
 9. Хорина Е. В. Эрозионная устойчивость и эродированность пахотных земель Брянской области / Пути решения проблем рационального использования земельных ресурсов и сохранения почвенного покрова: матер. Межд. науч.-практич. интернет-конф. Брянск. 2010 (<http://nii-brgu.ru/konf/horina-e-v.pdf>)
 10. Бастраков Г. В., Хорина Е. В., Долганова М. В. Идеи В. В. Докучаева и эрозионная устойчивость пахотных земель России / Творческое наследие В. В. Докучаева и современность: матер. Всерос. науч.-практич. конф. молодых учёных (Смоленск, 19–20 мая 2011 г). Смоленск: Универсум. 2011. С. 7-11.
 11. Хорина Е. В., Бастраков Г. В. Радиационное загрязнение на неустойчивых к эрозии пахотных землях Брянской области / Экологическая безопасность региона: сб. статей IV Межд. науч.-практич. конф. (Россия, г. Брянск, 20–21 октября 2011 г). Брянск: РИО БГУ. 2011. С. 270–273.
 12. Хорина Е. В., Бастраков Г. В. Оценка эрозии пахотных земель Брянской области по их эрозионной устойчивости / Устойчивость и динамика эрозионно-русловых систем: М., 2012. С. 17-23.